M600 人机界面（HMI）驱动模组

产品手册

序

作为一项成熟技术，随着技术的进步和社会的发展，真彩色 TFT LCD 面板正在融入我们的生活，让我们的生活变得多姿多彩：移动电话、MP4、车载电视和导航系统、数码相机……。而宽温、宽视角、高分辨率等高档 TFT 面板也正从稀有走到成熟，以致泛滥；

面对如此物美价廉、诱人的显示解决方案，您的产品如果不能先人一步应用，必将在不远的将来被已经习惯“多姿多彩”界面的用户所淘汰！

我们承认，虽然 TFT 面板的驱动信号非常的复杂，即使点亮一个常规的 640×480 分辨率屏也需要每秒处理大约 40MB 的数据，传统的 MCU 显然无力回天！但无论是纯硬件的 FPGA 并口显示驱动、工业 PC 的显卡、还是 ARM 等嵌入式系统、或者我们的 M600，还都可以帮助您解决问题。

但是，如果要让您基本不用修改设计，不用重新招聘和培养研发，不用面临人员流动的泄密风险，不用重新设计方案，不用陷于新产品的“苦苦等待”中，不用考虑核心算法的可靠移植性问题，不用承担陌生的新技术平台的可靠性和售后维护风险，只增加最少的成本……

我们相信，只有，也仅有 M600 能够让您满意！因为使用它，您所要做的仅仅是调整一下显示代码部分，甚至连硬件都不需要修改。

作为立志成为世界 500 强的高科技企业，我们的目标就是要让世界从技术的普及中受益，借助 TFT 面板普及的潮流，用 M600 让传统的产品快速升级换代，永葆青春！

目　　录

1 简 介

M600 人机界面（HMI）驱动模组兼容北京迪文科技有限公司原来 DMT 系列串口智能显示终端的绝大部分指令，由于增加了硬件握手信号、支持帧结束符、支持中英文混和显示和多国语言支持、更大的存储空间和极快的图像处理速度，以及专门针对工业自动化应用的控制算法协处理器功能，使用户产品研发更加方便、高效、可靠。

M600 人机界面（HMI）驱动模组延续了“低功耗、高可靠性、使用方便、服务到位”的迪文产品特点；



图 1_1 M600 模组实物照片

2 个可编存I/O，可以控制背光	CPU Core •-40-+85℃ •3.3V 内核电压 •50mA 工作电流	完整的TFT 面板驱动信号，包括 CK、HSYNC、VSYNC、DE 6bit或8bit RGB信号
128MB Flash •32MB 字库空间 •64/96MB 图片存储器 •32MB 用户数据库		COM1：用户接口 可变波特率，空闲状态指示
16×16 MAC 实现简单的DSP功能		COM2：扩展接口 支持触摸屏、语音、键盘...

图 1_2 M600 的系统架构图

2 M600 的典型应用系统（51 单片机为例）

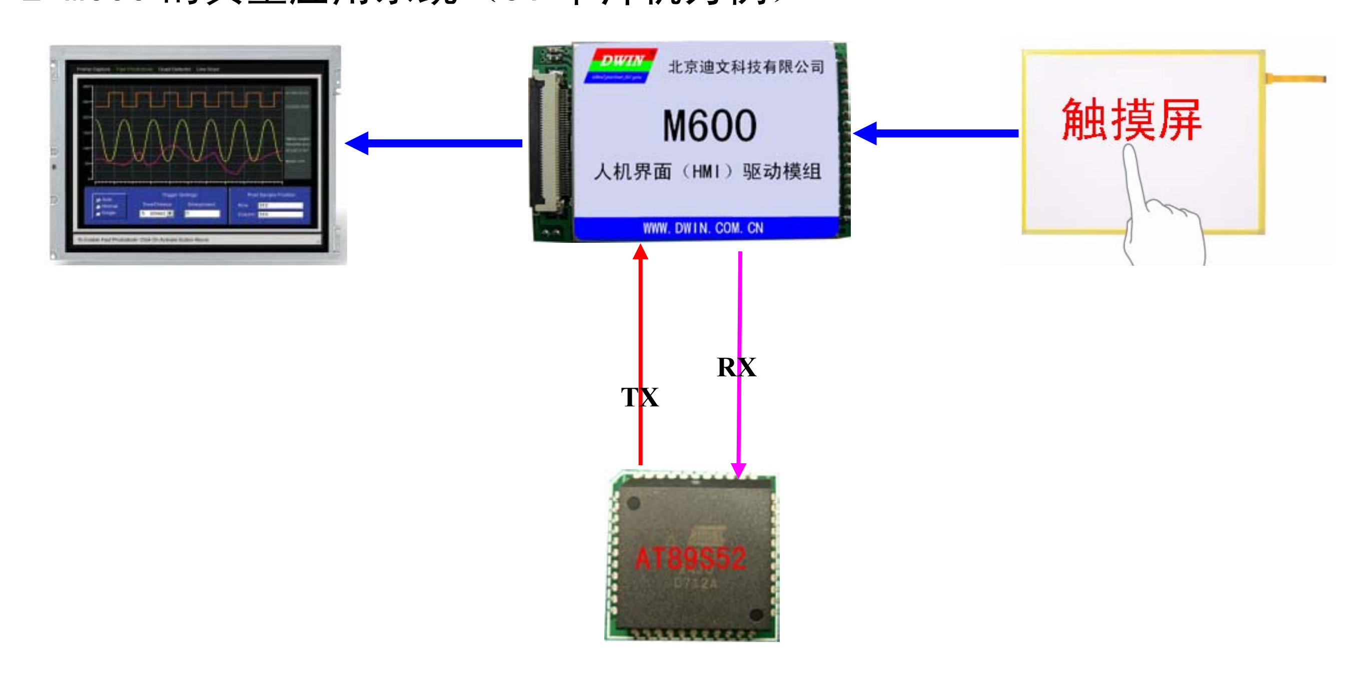


图 2_1 一个基于 M600 的 51 单片机数据采集系统架构简图

M600 的主要特点包括：

- 简单的串行接口，最小系统与用户的连线只需要 3 根线（VCC\GND\RXD）；
- 统一的指令集和硬件接口，用户升级换代或者兼容设计非常容易；
- 完整的 TFT 面板接口信号，可以支持所有数字（TTL/CMOS）RGB 接口面板；
- 65K 色，最大支持 800×600 分辨率，支持最新的 DE 模式和传统的 SYNC 模式；
- 通过外扩总线模组，支持触摸屏和键盘操作；
- 支持触摸屏校准和触摸按键识别，更加简化触摸屏人机交互软件设计；
- 压接式 FCC 电缆 LCD 接口，避免传统电缆的“错线”问题；不同的面板通过更换电缆线即可轻松兼容；
- 精简的指令集提炼了近 5 年迪文在人机界面上的众多需求，务求使编程“简单、方便”；
- 32MB 字库空间，多种字体和语言选择，包括 GBK、Unicode 编码以及日、韩、俄等多国文字支持；开放式字库平台，特殊文字需求可以通过自行设计和下载字库实现；
- 最大 96MB 图片存储空间，海量的用户界面，极大简化了用户界面开发，提高了开发效能；
- 最大 32MB 用户数据库，方便了测控系统的数据存储应用；
- 控制算法协处理器，包括计算器、数字滤波、ADPCM 数据压缩等，方便自动化应用；
- 低功耗：3.3V 115mA；
- 高可靠性：3.3V 内核，接口 2KV ESD 保护，-40℃--85℃工作温度范围，金属屏蔽罩封装；
- 体积小巧：60×37.5×5 mm（不含插针）；
- 完善的支持，包括：

提供评估板及其 PCB 文件，众多知名 TFT 面板厂商支持、提供 PCB 参考设计、软件参考设计、PC 界面编辑与下载软件、众多源代码级的应用方案、专业工程师现场技术支持……

3 软件应用接口描述

3.1 基本约定

串口格式：

N、8、1，波特率可以设置为 1200－115200bps；

帧结构：

0xAA（帧头）＋指令码（1 字节，定义见接口指令集）＋数据（最多 249 字节）＋[帧结束符]；

帧结束标志：

a.接收超时，超时定时器长度随波特率不同而不同；

b.帧结束符为 0xCC 0x33 0xC3 0x3C；

c.为了兼容以前版本的终端通信方式，上电后，支持超时或帧结束符的帧结束方式，但一旦收到帧结束符，超时定时器的帧结束方式将被禁止；

d.终端判忙信号 */BUSY*： */BUSY* 信号指示了终端的空闲状态； */BUSY*=1，表示终端空闲或者通信缓冲区还至少能够接收一帧用户数据； */BUSY*=0，表示终端忙或者通信缓冲区满，此时发给终端的数据包将丢失（除非采用帧结束符方式连续传送特别大批量指令，一般情况下，终端使用中都不需要检查 */BUSY* 信号的状态）。

3.2 指令集

说明：

a.所有指令均为十六进制（HEX）格式；

b.X,Y 均为 2 字节坐标，所有数据的传送均采用 MSB（高字节在前）方式传送；

　比如 X 坐标 10（0x000A），传送的循序是 0x00 0x0A。

c.指令会随着市场需求的变化而增加，最新的指令集请访问我们的网站或致电垂询。

类型	指令码	数　据	说明
参数设置	0xE0	55 AA 5A A5 ＋ TFT_ID ＋ Bode_Set＋Para1	设置终端的 TFT 面板显示驱动模式（TFT_ID，0x00-0x03，详细说明见 ***4.3 显示驱动模式配置表***）、接口波特率（Bode_set，0x00-0x07，1200-115200，详细参数请见 ***5 串口波特率设置表***）、Para1（0x00-0x01，未定义）；设置的参数掉电后不会丢失。
	设置 TFT 驱动模式为标准的 VGA（640×480 SYNC 模式）接口，波特率为 57600bps。 串口下发：AA E0 55 AA 5A A5 00 06 00 终端应答：AA E0 00 06 00 CC 33 C3 3C		
握手	0x00	无（下行）	握手指令；查询终端上电是否就绪，终端上电后到能够相应指令需要 0.5-2 秒时间，随电源不同而不同。
		‘OK_V1.20’ ＋ TFT_ID ＋ Bode_Set＋Para1 （上行）	终端应答。如果终端上电初始化过程未结束，将不应答。
	举例：查询终端上电是否就绪 串口下发： AA 00 如果终端就绪，终端将应答：AA 00 ‘OK_V1.20’ 00 07 00 （不同配置会不同） CC 33 C3 3C		
设置显示参数	0x40	COLORH：L＋BKCOLORH:L	设置当前调色板，BKCOLOR 为背景颜色（比如清屏即是用背景色填充全屏），COLOR 为前景颜色。颜色范围为 0x0000-0xFFFF，最多 65536 色。默认值 COLOR＝0xFFFF（白色），BKCOLOR＝0x001F（蓝色）。
	0x41	DISX＋DISY	设置本指令以后的字符显示间距，DISX 为 X 方向间距（列间距），DISY 为 Y 方向间距（行间距），DISX，DISY 均不要超过 0x7F。默认值 DISX=0x00，DISY=0x00。
	0x42	X＋Y	取（X,Y）位置点的颜色到背景色调色板（0x40 指令所设置）
	0x43	X＋Y	取（X,Y）位置点的颜色到前景色调色板（0x40 指令所设置）
	0x44	Mode＋X＋Y＋Wide＋High	设置光标显示模式。Mode 为光标类型，Mode=0x00 光标关闭，0x01＝光标显示；(X,Y)为光标左上角位置，Wide 为光标宽度（0x01-0x1F），High 为光标高度（0x01-0x1F）。

<table>
<tr><td></td><td colspan="3">举例：设置调色板背景为黑色（0x0000），前景色为红色（0xF800）。
串口下发： AA 40 F8 00 00 00</td></tr>
<tr><td rowspan="7">文本
显示</td><td>0x53</td><td rowspan="5">X +Y＋String</td><td>（X，Y）为起始字符左上角位置开始显示 8×8 点阵 ASCII 字符串</td></tr>
<tr><td>0x54</td><td>（X，Y）为起始字符左上角位置开始显示 16×16 点阵汉字串。
1.显示字符间距由 0x41 指令设置，遇到行末自动换行显示；
2.显示的颜色和背景颜色由 0x40 指令设置；
3.String 指要显示字符的内码字符串，符合 GBK 标准；
4.ASCII 字符将自动采用半角显示，0x0D、0x0A 将被处理成“回车”和“换行”；</td></tr>
<tr><td>0x55</td><td>（X，Y）为起始字符左上角位置开始显示 32×32 点阵汉字串（GB2312）</td></tr>
<tr><td>0x6E</td><td>（X，Y）为起始字符左上角位置开始显示 12×12 点阵汉字串（GBK）</td></tr>
<tr><td>0x6F</td><td>（X，Y）为起始字符左上角位置开始显示 24×24 点阵汉字串（GB2312）</td></tr>
<tr><td>0x98</td><td>X+Y+Lib_ID＋C_Mode＋C_dots＋Color＋Bcolor＋String</td><td>Lib_ID，0x00-0x3B，字库选择，M600 有 32MB 的字库存储器，被分割成 60 个大小不同的字库，详细定义请见“6.1 字库定义”。
C_Mode，字符显示模式和编码方法，定义如下：
<table>
<tr><td>位</td><td>.7-.4</td><td>.3-.0</td></tr>
<tr><td>定义</td><td>显示模式</td><td>Lib_Type(0x00-0x0F)</td></tr>
<tr><td>说明</td><td>.7=1 前景色显示
=0 前景色不显示
.6=1 背景色显示
=0 背景色不显示
.5,.4 未定义</td><td>Lib_Type 指定了字库的编码方法：
0=8bit 编码
1=GB2312 内码
2=GBK 内码或 HANGUL（韩文）
3=BIG5（繁体中文）
4=SJIS（日文）
5=UNICODE
6-F：未定义</td></tr>
</table>
C_dots，显示点阵大小，详细定义请见“6.1 字库定义”
Color，Bcolor 为显示字符的前景色、背景色；不改变原来的调色板属性。
String 为字符串；编码方式取决于 C_Mode 的低 4bit 定义，C_Mode=1、2、3、4 时，会自动识别 ASCII 字符，并使用 Lib_ID＝0 的 ASCII 字符库显示。</td></tr>
<tr><td colspan="3">举例：从（0,0）位置开始显示 16×16 宋体汉字字符串“16 汉字显示”，字库是 GBK 编码，只显示前景色，红色显示。
串口下发：AA 98 00 00 00 00 21 82 01 F8 00 00 00 31 36 BA BA D7 D6 CF D4 CA BE
特殊字符库的显示：
AA 98 00 00 00 00 01 C0 10 F8 00 00 00 31 32 33 34 35 ；假设 Lib_ID=1 存放 64*64 点阵 BOOK 体 ASCII
AA 98 00 00 00 00 02 C0 14 F8 00 00 00 31 32 33 34 35 ；假设 Lib_ID=2 存放 64*128 点阵宋体 ASCII</td></tr>
<tr><td rowspan="4">置点
操作</td><td>0x50</td><td rowspan="2">（X0＋Y0）₁+（X1＋Y1）₂……＋（Xk＋Yk）ₖ</td><td>删除指定点序列</td></tr>
<tr><td>0x51</td><td>置点指定点序列</td></tr>
<tr><td>0x74</td><td>（X＋Ys＋Ye＋Bkcolor）＋（ Y1+Color1 ）＋ ……（Yi+Colori）ᵢ</td><td>本指令主要用于窗口多动态曲线的方便实现，实现两个操作：
1. 以指定的颜色（BKCOLOR）擦除从（Xe,Ys）到（X,Ye）的垂直线；
2. 在（Xi，Yi）位置置颜色为 COLOR 的点。
注意：并不会改变预先设置的调色板属性</td></tr>
<tr><td colspan="3">举例：在屏幕四点（0,0）、(639,0)、(0,479)、(639,479）置点
串口下发：AA 51 00 00 00 00 02 7F 00 00 00 00 01 DF 02 7F 01 DF</td></tr>
<tr><td rowspan="3">线段</td><td>0x56</td><td rowspan="2">（X0＋Y0）＋……+（Xi＋Yi）</td><td>把指定的点用线段连接</td></tr>
<tr><td>0x5D</td><td>删除指定点连接的线段</td></tr>
<tr><td colspan="3">举例：联结 3 点（20,20)、(80,90)、(50，170）得到一个三角形
串口下发：AA 56 00 14 00 14 00 50 00 5A 00 32 00 AA 00 14 00 14</td></tr>
<tr><td>圆弧</td><td>0x57</td><td>(Type+X+Y+R)₁+……+(Type+X+Y+R)ₙ</td><td>显示圆弧或圆域操作，(X,Y）为圆心;R 为半径(1Byte)，Type 为显示方式(1Byte)，定义如下：
Type＝0x00 反色圆弧
Type＝0x01 显示圆弧
Type＝0x02 反色圆域
Type＝0x03 显示圆域</td></tr>
</table>

	举例：反色 1 个圆域 串口下发：AA 57 03 00 80 00 80 40		
矩形	0x59	（Xs+Ys＋Xe+Ye）$_1$＋…+（Xs+Ys＋Xe+Ye）$_K$	显示矩形框；（X0，Y0）为矩形框左上角坐标、（X1,Y1）为矩形宽右下角坐标
	0x69		删除矩形框
	举例：显示 3 个矩形框 串口下发：AA 59 00 14 00 14 00 50 00 5A 00 14 00 14 00 32 00 AA 00 50 00 5A 00 32 00 AA		
区域填充清除反色	0x52	无	清屏
	0x5A	（Xs+Ys＋Xe+Ye）$_1$＋…+（Xs+Ys＋Xe+Ye）$_K$	清除矩形区域
	0x5B		填充矩形区域
	0x5C		反色矩形区域
	举例：把屏幕上两个区域反色 串口下发：AA 5C 00 00 00 00 00 40 00 40 00 A0 00 80 00 F0 00 A0		
区域移动	0x60	（Xs+Ys＋Xe+Ye＋N）$_1$＋…+（Xs+Ys＋Xe+Ye＋N）$_K$	指定区域显示内容左环移 N（N<=16）
	0x61		指定区域显示内容右环移 N
	0x62		指定区域显示内容左移 N（右边清除）
	0x63		指定区域显示内容右移 N（左边清除）
	举例：将屏幕上显示的两个区域向左分别环移 8 和 4 个点距 串口下发：AA 60 00 00 00 00 01 3F 00 20 08 00 00 00 D0 01 3F 00 EF 04		
图片操作	0x70	PICNUM	显示保存在终端中的一幅全屏图片，PICNUM 为显示图片索引号，范围随显示驱动模式不同而不同。
	0x71	PICNUM＋Xs+Ys+Xe+Ye +X＋Y	将存储在 Flash 中的索引号为 PICNUM 的图片中的（Xs:Ys）为左上角坐标，（Xe:Ye）为右下角坐标的显示内容在当前屏幕的（X,Y）位置显示出来。
	0xE2	PICNUM	将屏幕当前显示画面保存到 PICNUM 索引的指定空间，PICNUM 随显示驱动模式不同而不同。
	举例：显示索引号（PICNUM）为 3 的图片 串口下发：AA 70 03		
直接显存操作	0x72	ADRH+ADRM+ADRL＋DATA0＋……＋DATAn	将数据串（DATA0－DATAn）直接写入显存，（ADRH:ADRM:ADRL）为显存首地址，有效地址范围 0x00000－0x7FFFF，每个地址两个字节数据，共 1MB 显存空间。数据串长度不能超过 248（n<＝248）。
	举例：在 640×480 分辨率下，（80,80）位置显示一个红色的点 串口下发：AA 72 00 19 00 FC 00		
触摸屏操作	0xE4	0x55+0xAA+0x5A+0xA5	触摸屏校准
	0x73	Psx+Psy	触摸屏数据上传（用户按压触摸屏后 M600 自动上传）
数据库操作	0x90	下发： 0x55+0xAA+0x5A+0xA5+ADRH:MH:ML:L+Datas 应答：‘OK’	写数据到内部数据库，ADRH:MH:ML:L 是首地址，Datas 是要存取的数据，数据库空间最大约为 30MB（29.9375MB,00000-01:DE:FF:FF），和图片存储器的后 32MB 空间（另外 2MB 被系统保留）重叠； 内部存储器分成两个空间： a.地址范围 0x01:DE:00:00－0x01:DE:FF:FF 的 64KB 随机存储空间，每次写操作，总是执行“回读－修改－回写”，不修改的数据会被保护。仅 M600 模组支持 64KB 随机数据存储空间，M100 模组不支持。 b.地址范围 0x00:00:0:00－0x01:DD:FF:FF 的 29.875MB 顺序数据存储数据库，分成 239 个 128KB 数据页，每遇到页首（地址＝** *0 00 00）会自动擦除当前要写的页，擦除前不会做数据的备份，其它页数据不影响。适合做无纸记录、音频录音等连续、大数据量的数据存储。 数据库的物理介质是 SAMSUNG 公司的 NAND Flash，可擦写次数是 100000 次，寿命为 10 年。
	举例： 把数据‘1234’写入数据库 0x01DE0000 开始的位置。 下发：AA 90 55 AA 5A A5 01 DE 00 00 31 32 33 34 M600 应答：AA 90 4F 4B CC 33 C3 3C		

<table>
<tr><td rowspan="3"></td><td rowspan="2">0x91</td><td>下发：ADRH:MH:ML:L+LENH:L</td><td rowspan="2">从指定地址读数据库数据，Len_H:L 是读数据长度（0x0000 表示 65536），Datas 是读回的数据，每次最多读取 64KB。
执行 0x90 和 0x91 指令期间，终端不响应用户指令。</td></tr>
<tr><td>应答：ADRH:MH:ML:L＋LENH:L＋Datas</td></tr>
<tr><td colspan="3">举例：从数据库 0x01DE0000 开始的位置读取 4 个字节数据。
下发：AA 91 01 DE 00 00 00 04
M600 应答：AA 91 01 DE 00 00 00 04 31 32 33 34 CC 33 C3 3C</td></tr>
<tr><td rowspan="2">字库修改</td><td rowspan="2">0xF2</td><td>下发：F2 F2 5A A5 + Lib_ID</td><td rowspan="2">下发字库，Lib_ID＝0x00-0x3B，每次只能下载一个字库，字库的定义对应 0x98 指令，详细说明请见“6.1 字库定义”。
除非用户需要自己设计汉字库，请不要修改 Lib_ID=0、20、21、22、23 的字库，否则会引起 0x53、54、55、6E、6F 指令显示不正确。</td></tr>
<tr><td>应答：Please Tx Text_Lib ! 然后用户下发相应字库即可；字库保存完成后，应答：******One Text_Lib Saved OK !******</td></tr>
<tr><td rowspan="8">实用算法</td><td colspan="3">M600 集成的算法主要是提供给基于 MCU 平台，汇编语言开发的小系统用户，在数据采集、处理、人机交互的方便。</td></tr>
<tr><td rowspan="6">0xB0</td><td>下发：0x01+PY_Code</td><td rowspan="2">基于 1 级汉字库的拼音输入法，PY_Code 是用户下发的拼音，大写表示，最多 6 字节；M600 应答，HZ_Num 是该拼音下的汉字数目，0x00 表示拼音错误；Strings 是该拼音下的所有汉字，内码编码。</td></tr>
<tr><td>应答：0x01+HZ_Num＋Strings</td></tr>
<tr><td>下发：0x02+A+B+C+D</td><td rowspan="2">计算（A×B+C）/D，A、B、C、D 为 2 字节无符号整数， E 是商（4 字节），F 是余数（2 字节），MSB（高字节在前）方式传送。</td></tr>
<tr><td>应答：0x02+E+F</td></tr>
<tr><td>下发：0x03+Data_Pack0</td><td rowspan="2">排序，Data_Pack0 是要排序的两字节数组，MSB 方式传送，Data_Pack1 是排序后的数组，Data_Pack1 是升序排列。</td></tr>
<tr><td>应答：0x03+Data_Pack1</td></tr>
<tr><td colspan="3">举例：查找拼音‘A’下的所有汉字
下发：AA B0 01 41
M600 应答：AA B0 01 02 B0 A1 （啊） B0 A2（阿） CC 33 C3 3C</td></tr>
<tr><td rowspan="2">I/O 操作</td><td>0x5E</td><td>无</td><td>I/01 输出低电平</td><td rowspan="2">I/01 在迪文科技生产的终端上，被用来控制背光，高电平背光点亮，低电平熄灭。</td></tr>
<tr><td>0x5F</td><td>无</td><td>I/01 输出高电平</td></tr>
</table>

3.3 指令速查表

类　别	指令码	说　明	API 函数类型
握　手	0x00	查看 M600 配置和版本信息	ACKLCD()
M600 参数配置	0xE0	配置 M600 驱动屏类型、用户串口速率	CONFIGLCD(TFT_ID,UART_MODE)
显示参数配置	0x40	设置调色板	SETPANEL(COLOR,BCOLOR)
	0x41	设置字符显示间距	SETDISTANCE(DIS_X,DIS_Y)
	0x42	取色到背景色调色板	GETCOLOR()
	0x43	取色到前景色调色板	GETBCOLOR()
	0x44	设置光标显示模式	SETCUSOR(X,Y,MODE)
文本显示	0x53	8×8 点阵 ASCII 字符	ASC8S(X,Y,*S)
	0x54	16×16 点阵 GBK 字符串显示	GBK16(X,Y,*S)
	0x55	32×32 点阵 GB2312 字符串显示	GB231232(X,Y,*S)
	0x6E	12×12 点阵 GBK 字符串显示	GBK12(X,Y,*S)
	0x6F	24×24 点阵 GB2312 字符串显示	GB231224(X,Y,*S)
	0x98	任意点阵，任意编码字符串显示	STRING(X,Y,LIB_ID,MODE,COLOR,BCOLOR)
置　点	0x50	背景色置多个点（删除点）	PIXEL(*X,*Y)
	0x51	前景色置多个点	DPIXEL(*X,*Y)
	0x74	动态曲线快速置点	PUTDOT(*X,*Y0,*Y1,COLOR,BCOLOR)
	0x72	直接显存操作	WRDATA(ADR,*VDATA)
线段和多边形	0x56	连接多条线（多边形）	LINE(*X,*Y)
	0x6D	删除多条线（多边形）	DLINE(*X,*Y)
圆弧和圆域	0x57	反色/显示 多个圆弧或圆域	CIRCLE(*X,*Y,*MODE,*R)
矩形框	0x59	显示多个矩形框	RECT(*X0,*Y0,*X1,*Y1)
	0x69	删除多个矩形框	DRECT(*X0,*Y0,*X1,*Y1)
区域操作	0x52	清屏	CLEARDEVICE()
	0x5A	多个指定区域清除	CLRSCR(*X0,*Y0,*X1,*Y1)
	0x5B	多个指定区域填充	FILSCR(*X0,*Y0,*X1,*Y1)
	0x5C	多个指定区域反色	CPLSCR(*X0,*Y0,*X1,*Y1)
	0x60	多个指定区域左环移	RLCSCR(*X0,*Y0,*X1,*Y1,*N)
	0x61	多个指定区域右环移	RRCSCR(*X0,*Y0,*X1,*Y1,*N)
	0x62	多个指定区域左移	RLSCR(*X0,*Y0,*X1,*Y1,*N)
	0x63	多个指定区域右移	RRSCR(*X0,*Y0,*X1,*Y1,*N)
图片操作	0x70	显示保存在 M600 的一幅全屏图像	PICDSP(N)
	0x71	从保存在 M600 的一幅图片剪切一部分显示	PICCUT(*N,*X0,*Y0,*X1,*Y1,*X2,*Y2,*X3,*Y3)
	0xE2	将当前显示画面保存到 M600 中	PICSAVE(N)
数据库操作	0xF2	修改字库（46 个字库中的一个）	--
	0x90	写数据到用户数据库（32MB）	WRLIB(ADR,*DATA)
	0x91	从用户数据库读数据（32MB）	RDLIB(ADR,LEN)
外设操作	0x73	触摸屏数据上传	GETCH(X0,Y0,X1,Y1)
	0xE4	触摸屏校准	CALITCH()
	0x5E	关闭背光	BKOFF()
	0x5F	带开背光	BKON()
实用算法	0xB0	01=基于一级字库的拼音输入法	PYPRO(*S)
		02=计算(A×B)/C	MAC（A,B,C,D）
		03=无符号整数（2 字节）数组排序	Serial（*DATA）

4 调色板

4.1 65K 色软件调色板的定义

位(bit)	.15-.11	.10-.5	.4-.0
定　义	红_基色，RED4-RED0	绿_基色，GREEN5-GREEN0	蓝_基色，BLUE4-BLUE0
	0xF800	0x07E0	0x001F

比如：红色＝0xFC00　绿色＝0x03E0　蓝色＝0x001F

4.2 65K 色显示接口与典型面板的连接

M600 显示接口		18bit TFT 面板		24bit TFT 面板	
定 义	PIN#	SYNC 模式	DE 模式	SYNC 模式	DE 模式
CLK_H	13	CLOCK	CLOCK	CLOCK	CLOCK
HSYNC	16	HSYNC	HSYNC*	HSYNC	HSYNC*
VSYNC	17	VSYNC	VSYNC*	VSYNC	VSYNC*
DE	15	DE*(1)	DE	DE*	DE
VD15	29	R5	R5	R7	R7
VD14	28	R4	R4	R6	R6
VD13	34	R3	R3	R5	R5
VD12	37	R2	R2	R4	R4
VD11	26	R1+R0(2)	R1+R0	R3+R2+R1+R0	R3+R2+R1+R0
VD10	36	G5	G5	G7	G7
VD9	35	G4	G4	G6	G6
VD8	32	G3	G3	G5	G5
VD7	33	G2	G2	G4	G4
VD6	27	G1	G1	G3	G3
VD5	39	G0	G0	G2+G1+G0	G2+G1+G0
VD4	25	B5	B5	B7	B7
VD3	38	B4	B4	B6	B6
VD2	40	B3	B3	B5	B5
VD1	30	B2	B2	B4	B4
VD0	31	B1+B0	B1+B0	B3+B2+B1+B0	B3+B2+B1+B0

说明：

（1）：DE*的‘*’表示该信号可能不存在；

（2）：R1+R0 表示，在硬件连接上，这两根信号线需要并联到一起；

强烈推荐用户使用迪文科技提供的 HDL600 系列面板转接配件来连接 M600 和不同的 TFT 面板！

4.3 显示驱动模式配置表

TFT_ID	显示驱动模式			典型面板
	分辨率	面板模式	最大保存图片数	
0x00	640×480	SYNC	153	VGA 面板 0，比如 NEC NL6448AC3310.4 寸面板
0x01	640×480	SYNC	153	VGA 面板 1，比如 SHARP LQ104DG52_10.4 寸面板
0x02	640×480	DE	153	NEC，NL6448BC33-64_10.4 寸面板
0x03	800×480	SYNC	128	SAMSUNG，LTP700_7 寸面板
0x04	800×480	SYNC	128	群创，AT070TN08_7 寸面板
0x05	800×600	SYNC	96	标准 SVGA 面板 0，800×600，比如 NL8060BC31_12.1 寸
0x06	640×480	SYNC	153	ET057007DMU 面板，640×480，5.7 寸宽视角
0x07	320×240	SYNC	255	SHARP LQ057,320×240
0x08	480×272	SYNC	255	SHARP LQ043，480×272
0x09	800×600	SYNC	96	标准 SVGA 面板 1，800×600，比如 LQ104DG21_10.4 寸

5 串口波特率设置表

Bode_Set	波特率(bps)	对应的帧超时时间（如果使用帧结束符方式，此参数无效）
0x00	1200	12.5mS
0x01	2400	6.25mS
0x02	4800	3mS
0x03	9600	3mS
0x04	19200	2mS
0x05	38400	2mS
0x06	57600	1mS
0x07	115200	1mS

6 选择字体和多国语言支持

6.1 字库定义

M600 有 32MB 的字库存储器，被分割成 60 个大小不同的字库，使用 0x98 指令来显示时，Lib_ID 定义如下：

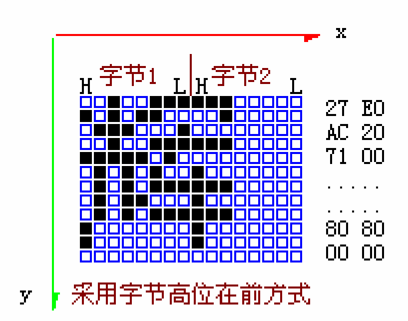
Lib_ID	字库容量	说明	出厂默认值
0x00-0x1F	128KB	32 个最大 128KB 容量的小字库，一般用来设计用户需要的特殊图标或不同字体的 ASCII 字符显示。	0x00=ASCII 字符库，请不要修改 0x01=迪文 64×64 点阵图标库 0x02－0x1F： 空
0x20-0x3B	1MB	28 个最大 1MB 容量的字库。 ● 单个字库可以装下 16 点阵以内的 GBK 扩展字库（12×12 或 16×16 点阵），或者 32 点阵以内的 GB2312 二级字库（12×12、16×16、24×24、32×32）； ● 字库允许组合使用，最大可以拼接成一个 28MB 的特大点阵字库。字库组合使用时，0x98 或 0xF2 指令中的 Lib_ID 是指首字库地址，结束字库地址由字库大小决定； 比如一个 32 点阵的 UNICODE 编码字库，将占用 8MB 的字库空间，我们可以把 Lib_ID=0x20-0x27 的空间分配给它，下一个字库将从 0x28 开始；使用 0x98 指令显示时，Lib_ID ＝0x20。	0x20＝12 点阵 GBK 宋体 0x21＝16 点阵 GBK 宋体 0x22＝24 点阵 GB2312 宋体 0x23＝32 点阵 GB2312 宋体 0x24－0x3B： 空

6.2 字库分辨率定义

C_Dots	Lib_Type（C_Mode 的低 4bit）		
	0 或 5	1-4	
		ASCII	汉字
0x00	8*8	6*12	12*12
0x01	6*12	8*16	16*16
0x02	8*16	12*24	24*24
0x03	12*24	16*32	32*32
0x04	16*32	20*40	40*40
0x05	20*40	24*48	48*48
0x06	24*48	28*56	56*56
0x07	28*58	32*64	64*64
0x08	32*64	—	—
0x09	12*12	—	—
0x0A	16*16	—	—
0x0B	24*24	—	—
0x0C	32*32	—	—
0x0D	40*40	—	—
0x0E	48*48	—	—
0x0F	56*56	—	—
0x10	64*64	—	—
0x11	40*80	—	—
0x12	48*96	—	—
0x13	56*112	—	—
0x14	64*128	—	—
0x15	80*80	—	—
0x16	96*96	—	—
0x17	112*112	—	—
0x18	128*128	—	—

6.3 字库格式

字库中，所有文件均采用 x 方向，高位在先（MSB）的扫描存储方式,如下图所示：



6.4 默认的 128KB ASCII 字符库文件定义

字符点阵	字符数量	每字字节数	占用存储器大小	存储首地址
8*8	256	8	2KB	0x0:0000
8*12	256	12	3KB	0x0:0800
6*12	128	12	1.5KB	0x0:1400
8*16	128	16	2KB	0x0:1A00
12*24	128	48	6KB	0x0:2200
16*32	128	64	8KB	0x0:3A00
20*40	128	120	15KB	0x0:5A00
24*48	128	144	18KB	0x0:9600
28*56	128	224	28KB	0x1:0000
32*64	128	256	32KB	0x1:7000

7 硬件封装与接口定义

7.1 封装尺寸图

说明：

- M600 的所有接口信号封装在一个下触式 40PIN_0.5mm 的 FPC 扁平电缆接口上；
- 为了调试和固定的方便，M600 同时使用了 18PIN_2.0mm 镀金插针，上面重复定义了 40PIN_0.5mm FPC 扁平电缆接口中的用户接口信号，以使应用更加灵活、方便；
- M600 的屏蔽罩和公共地（GND）连接；
- 为确保装配精度，建议用户到 www.dwin.com.cn 上下载 M600 的评估板 PCB（Protel 格式）以获得准确的 M600 封装；

Pin	Signal
58	GND
57	/BUSY
56	/RST
55	/WDO
54	I/O0
53	I/O1
52	TXD1
51	RXD0
50	TXD0
49	RXD1
48	+3.3
47	NC
46	NC
45	NC
44	NC
43	GND
42	VLCD
41	VLCD

1 40

PIN1 PIN40

RXD0 TXD1 /BUSY NC I/O1 NC NC TXD0 NC I/O0 NC RXD1 CLK_L CLK_H DE HSYNC VSYNC VLCD VLCD VLCD GND GND GND +3.3 VD4 VD11 VD6 VD14 VD15 VD1 VD0 VD8 VD7 VD13 VD9 VD10 VD12 VD3 VD5 VD2

7.2 信号接口定义

40PIN_0.5mm 的 FPC 扁平电缆				18PIN_2.0mm 镀金插针			
PIN#	定义	I/O	说明	PIN#	定义	I/O	说明
1	RXD0	I	用户接口串行数据输入	41	VLCD	I	同 PIN#18-20
2	TXD1	O	扩展串口数据输出	42	VLCD	I	同 PIN#18-20
3	/BUSY	O	判忙信号	43	GND	I/O	公共地
4	NC	--	必须浮空	44	NC	--	必须浮空
5	I/O1	I/O	用户可使用 I/O	45	NC	--	必须浮空
6	NC	--	必须浮空	46	NC	--	必须浮空
7	NC	--	必须浮空	47	NC	--	必须浮空
8	TXD0	O	用户接口串行数据输出	48	+3.3	I	同 PIN#24
9	NC	--	必须浮空	49	RXD1	I	同 PIN#12
10	I/O0	I/O	用户可使用 I/O	50	TXD0	O	同 PIN#8
11	NC	--	必须浮空	51	RXD0	I	同 PIN#1
12	RXD1	I	扩展串口数据输入	52	TXD1	O	同 PIN#2
13	CLK_H	O	高速位时钟输出	53	I/O1	I/O	同 PIN#5
14	CLK_L	O	低速位时钟输出	54	I/O0	I/O	同 PIN#10
15	DE	O	显示使能信号输出	55	/WDO	O	看门狗复位输出
16	HSYNC	O	水平同步信号输出	56	/RST	I	系统复位输入
17	VSYNC	O	垂直同步信号输出	57	/BUSY	O	同 PIN#3
18	VLCD	I	TFT 面板电源	58	GND	I/O	公共地
19	VLCD	I	TFT 面板电源				
20	VLCD	I	TFT 面板电源				
21	GND	I/O	公共地				
22	GND	I/O	公共地				
23	GND	I/O	公共地				
24	＋3.3	I	CPU 电源				
25	VD4	O	16bit 显示数据信号				
26	VD11	O					
27	VD6	O					
28	VD14	O					
29	VD15	O					
30	VD1	O					
31	VD0	O					
32	VD8	O					
33	VD7	O					
34	VD13	O					
35	VD9	O					
36	VD10	O					
37	VD12	O					
38	VD3	O					
39	VD5	O					
40	VD2	O					

说明：

- 把 PIN#55（/WDO）和 PIN#56(/RST)连接在一起时，将使能 M600 的硬件看门狗（WDT）；反之，将只启用软件 WDT 和 POR 电路；
- 标注为‘NC’的信号，用户使用中必须浮空，不要做任何连接；

8 基本性能参数表

参　　数	测试环境	最小值	典型值	最大值	单位
工作电压	＋3.3V（VCPU）	3.0	3.3	3.6	V
	VLCD	2.5	3.3	5.0	V
	电源谐波容限 Vp-p		100		mV
电流消耗	VCPU=VLCD＝＋3.3V LCD 接口浮空		115		mA
处理器性能	GPU		80		MHz
	CPU		100		MHz
	MAC	32 bit Multiply			
	L1 Cache（8nS Register）		512		Bytes
	L2 Cache（10nS SRAM）		8		KB
存储器	串口缓冲区		32		KB
	页面缓冲区（显存）		1024		KB
	Flash 数据库		128		MB
	Flash 数据库：字库空间		32		MB
	Flash 数据库：图片存储空间	64		96	MB
	Flash 数据库：用户数据库	0		32	MB
串行接口速度	COM1（3.3V CMOS，用户接口）	1200		115200	bps
	COM2(3.3V CMOS，功能扩展接口)		115200		bps
	使用 PF600A 编程转接板		1		MB/s
LCD 接口特性	接口信号	VGA（16bit Data＋VSYNC/HSYNC/CLOCK/DE）			
	CLOCK 速度（CLOCK_H）	10	25	33	MHz
	CLOCK 速度（CLOCK_L）	1	5	10	MHz
	VOH（VLCD=3.3V，IOH＝-100uA）	3.15			V
	VOL（VLCD=3.3V，IOL=100uA）			0.15	V
	Io	－20		＋20	mA
	分辨率		640×480	800×600	Dots
	接口信号电压 VLCD	2.5	3.3	5.0	V
	颜色模式	16bit，5R6G5B			
	ESD（HBM）		2		KV
工作温度范围		-40	25	85	℃
存储温度范围		－55	25	125	℃
湿度范围	环境温度＝25℃	10	20	90	%
外型尺寸	不含 PIN 插针	60×37.5×5			mm
	含 PIN 插针	60×37.5×10			mm
重　　量	含 PIN 插针		13		g

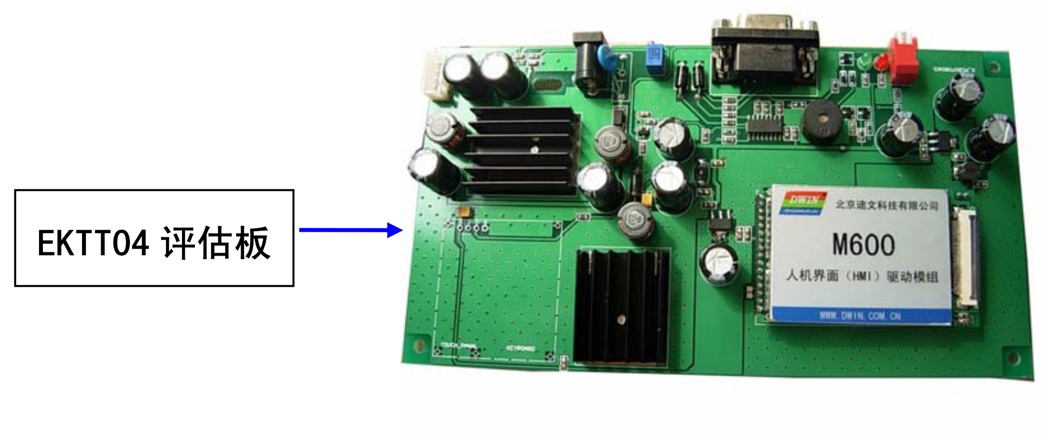
9 M600 产品线组成

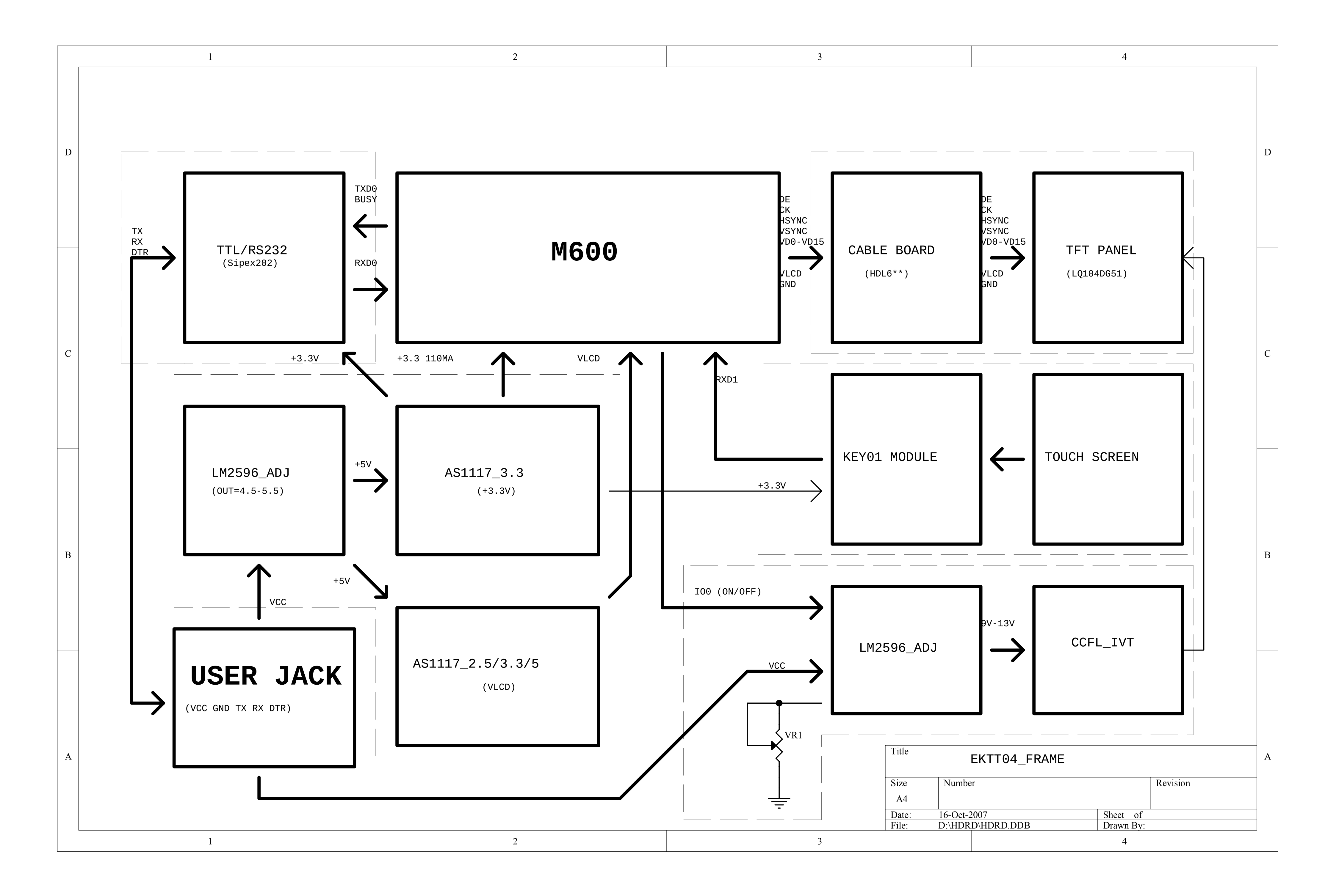
产品编号	产品名称	特征说明
M600	**人机界面（HMI）驱动模组**	**核心驱动模组，驱动最大分辨率 800×600**
M100	**人机界面（HMI）驱动模组**	**核心驱动模组，驱动最大分辨率 480×272**
HDL601	4PIN_0.5mm 转接板	可以做触摸屏或 LED 背光转接
HDL602	6PIN_0.5mm 转接板	做 LED 背光转接
HDL610A	DF9-31S 型显示接口板	标准 VGA， M600 接口正向安装，配异侧电缆
HDL620A	DF9-41S 型显示接口板	标准 SVGA，配异侧电缆
HDL630	AT070TN08 显示接口板	群创 7.0 寸，800×480，LED 背光面板专用
HDL631	LTP700-WV 显示接口板	SAMSUNG 7.0 寸，800×480，LED 背光面板专用
HDL633	CLAA057 显示接口板	中华映管 5.7 寸，640×480，LED 背光面板专用
HDL640	LQ057Q3DC12 显示接口板	SHARP 33PIN_0.5mm，5 寸 320×240
HDL641	LQ057V3DG01 显示接口板	SHARP 33PIN_0.5mm，5 寸 640×480
EKTT02	**EKTT02 评估板**	**尺寸小，没有散热片，驱动大屏（功耗大）比较热；背光接口可以选择 HDP01 或 HDP02。**
EKTT04	**EKTT04 评估板**	**尺寸大，有散热片，只支持工作电压在 12V 以下的背光。**
HDP01	升压电源模组	高压 LED 背光电压；使用前必须把电压调整到合适再接 M600 和 LCD 屏。
HDP02	降压电源模组	CCFL 或低压 LED 背光电压；使用前必须把电压调整到合适再接 M600 和 LCD 屏。
HDP05	＋15V 1A 整流电源	不带稳压
DEM002	**7 寸 800×480 演示系统**	**EKTT02＋LTP700-WV＋HDL631＋HDL602＋M600**



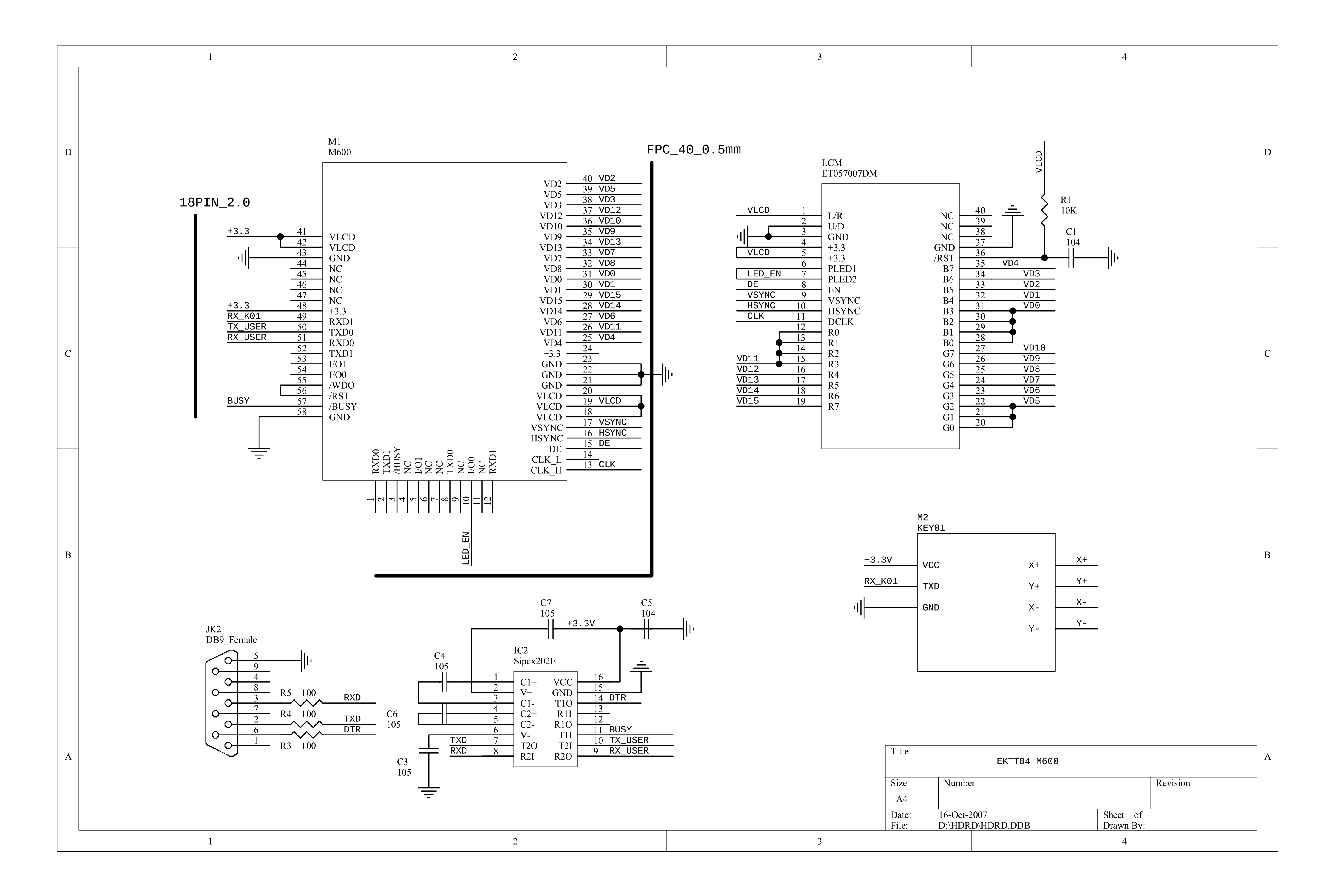
EKTT02 评估板

EKTT04 评估板

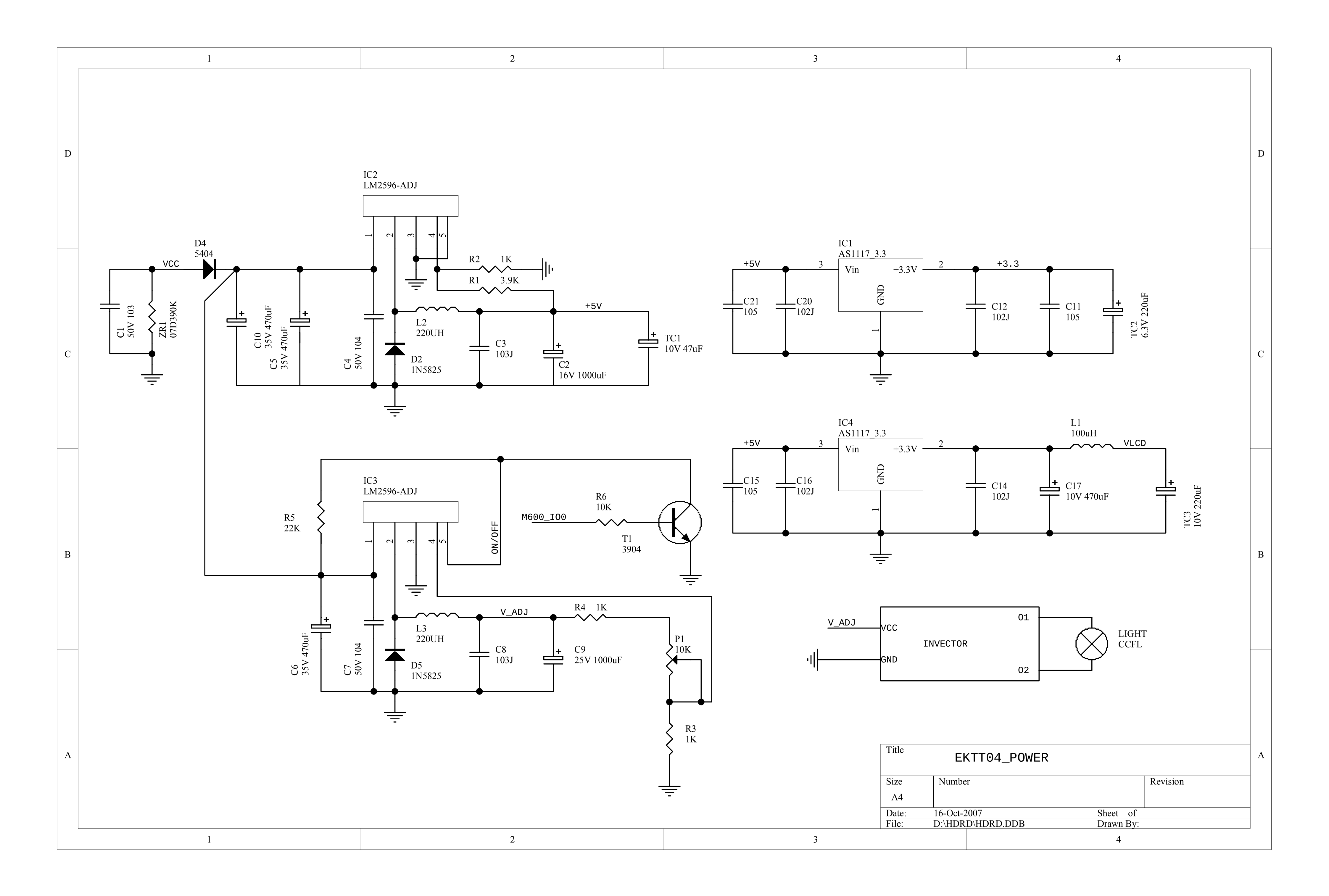




TX
RX
DTR
TTL/RS232
(Sipex202)
TXD0
BUSY
RXD0
M600
DE
CK
HSYNC
VSYNC
VD0-VD15
VLCD
GND
CABLE BOARD
(HDL6**)
TFT PANEL
(LQ104DG51)
+3.3V
+3.3 110MA
VLCD
RXD1
LM2596_ADJ
(OUT=4.5-5.5)
+5V
AS1117_3.3
(+3.3V)
KEY01 MODULE
TOUCH SCREEN
+3.3V
+5V
VCC
IO0 (ON/OFF)
AS1117_2.5/3.3/5
(VLCD)
USER JACK
(VCC GND TX RX DTR)
LM2596_ADJ
9V-13V
CCFL_IVT
VCC
VR1
Title
EKTT04_FRAME
Size
A4
Number
Revision
Date: 16-Oct-2007
Sheet of
File: D:\HDRD\HDRD.DDB
Drawn By:



M1
M600
18PIN_2.0
FPC_40_0.5mm
LCM
ET057007DM
R1
10K
C1
104
M2
KEY01
VCC
TXD
GND
X+
Y+
X-
Y-
+3.3V
RX_K01
JK2
DB9_Female
R5 100
R4 100
R3 100
RXD
TXD
DTR
C6
105
C4
105
C7
105
C5
104
C3
105
IC2
Sipex202E
C1+ V+ C1- C2+ C2- V- T2O R2I
VCC GND T1O R1I R1O T1I T2I R2O
BUSY
TX_USER
RX_USER
LED_EN
VLCD
Title
EKTT04_M600
Size
A4
Number
Revision
Date: 16-Oct-2007
File: D:\HDRD\HDRD.DDB
Sheet of
Drawn By:



C1
50V 103
ZR1
07D390K
VCC
D4
5404
C10
35V 470uF
C5
35V 470uF
IC2
LM2596-ADJ
C4
50V 104
D2
1N5825
L2
220UH
C3
103J
R2 1K
R1 3.9K
+5V
C2
16V 1000uF
TC1
10V 47uF
IC3
LM2596-ADJ
R5
22K
ON/OFF
M600_IO0
R6
10K
T1
3904
C6
35V 470uF
C7
50V 104
D5
1N5825
L3
220UH
V_ADJ
C8
103J
C9
25V 1000uF
R4 1K
P1
10K
R3
1K
IC1
AS1117_3.3
+5V
Vin
+3.3V
GND
+3.3
C21
105
C20
102J
C12
102J
C11
105
TC2
6.3V 220uF
IC4
AS1117_3.3
+5V
C15
105
C16
102J
C14
102J
C17
10V 470uF
L1
100uH
VLCD
TC3
10V 220uF
V_ADJ
VCC
GND
INVECTOR
O1
O2
LIGHT
CCFL
Title
EKTT04_POWER
Size
A4
Number
Revision
Date: 16-Oct-2007
File: D:\HDRD\HDRD.DDB
Sheet of
Drawn By:



北京迪文科技有限公司

网 站：www.dwin.com.cn

地 址：北京市海淀区知春路 128 号泛亚大厦 401 室

邮 编：100086

电 话：86-10-62105007/62102630/62621271/62636805

传 真：010-62628562

Email：dwinhmi@263.net

北京迪文科技有限公司是一家位于北京中关村高科技园区的民营高新技术企业。公司主要业务包括：

智能显示终端产品（HMI）的研发、生产和销售；

单片机智能电子产品设计、配套服务；

为工业应用提供高可靠性、低成本的硬件平台和软件支持。

秉承“专业创造价值，诚信赢得未来”的经营理念，自 2003 年公司成立至今，经过迪文员工的不懈努力，北京迪文科技有限公司逐步在业内获得了客户的信任和支持，赢得了“诚实守信、专业品质、服务到位”的良好声誉。

目前公司员工总数约 40 人，约 65%员工具有本科以上学历。依托追求卓越，不断进取的学习型团队，掌握并能够最快的把新的科学、技术综合应用于生产、服务社会，与时俱进，是迪文科技的优势和核心竞争力。

以市场为导向，为客户提供专业、诚信、高品质的服务，与人双赢，是北京迪文科技有限公司前进的动力和可持续发展的源泉。